Water Works!

Water works for us in many ways, making our lives easier and more enjoyable. But we must take great care not to overuse and abuse this precious resource.

Water is a basic necessity of life, not only for people but for every type of plant and animal as well. Water accounts for about 65% of our body weight. If we lost as little as 12% of it, we would soon die.

Water is essential not only for survival but also contributes immeasurably to the quality of our lives. Since the dawn of time, human beings have harnessed water to improve their lives. In some ways, the history of civilization is the story of how we have made water work for us in ever more ingenious ways. As early as 5000 B.C., our predecessors used irrigation to increase crop production. Archaeologists have found masonry sewers dating back to 2750 B.C. and water-flushed toilets dating back almost as far.

Water played – and continues to play – a special role in the growth of our nation. The fur trade, which stimulated the exploration of Canada's vast interior, was totally dependent on water for transportation. Water powered the grist mills and sawmills along small and large rivers in the Maritimes and Upper Canada, making possible the production and export of grain and lumber, two early economic staples. As Canadian industry diversified, water was put to new uses: as a coolant, a solvent, a dispersant, and a source of hydroelectric energy.

Water transportation is still an efficient way to move bulk goods. Water is also the basis of cheap energy. It is a raw material in the manufacture of chemicals, drugs, beverages, and hundreds of other products. It is an essential part of manufacturing processes that produce everything from airplanes to zippers. In other words, we depend on water for most of our technology, comforts and conveniences and, of course, for personal hygiene and to flush away our waste products.

Many people think it makes no difference how much water we use or what we use it for. Actually, the way we use water is very important. Some uses are incompatible with others. Some uses remove water from the natural cycle for longer periods than others. Worst of all, most uses actually lower the quality of the water.

Great Blue Heron fishing
(Courtesy of Joachim Moenig)

Water quality is everybody's business because ultimately we all draw from the same supply of water. Most Canadians live downstream from somebody else, not to mention the fact that the same basic supply of water, replenished over and over again through the hydrologic cycle, has been used millions of times over in the long history of the earth. We are now aware of limits to the reuse of water, when and where it is returned to nature diminished in quantity and quality. Therefore, we must learn to understand water use much better: where we use it, what to measure, what the main uses are, how they compete and interfere with each other, and how to manage the growing competition.

Withdrawal uses

Withdrawal use is directly measurable as quantities of intake, discharge, and consumption. *Water intake* is the amount withdrawn from the source for a particular activity over a specific period of time. This measure is important because it represents the demand imposed by that particular use on the water source at a given location. Usually, however, most of the water taken out is returned at or near the source. This is called *water discharge*.

Water consumption is the difference between water intake and water discharge. Consumption removes water from a river system and makes it unavailable for further use downstream. The irrigation of crops is by far the largest consumptive use, followed by evaporation in large open water reservoirs and cooling ponds. However, because evaporation is difficult to measure it is seldom recognized as water consumption.

In the global hydrologic cycle, water is never actually lost. For example, the water evaporated from industrial cooling towers or an irrigated field simply returns to the atmosphere, later to fall again as precipitation somewhere else on earth.

We determine how efficiently we use water in a particular process or economic sector with the help of two additional measurements: *gross water use* and the amount of water that is recirculated. Gross water use represents the total amount of water used during a process. This would normally be equal to the water intake, except that more and more users (especially industries) reuse the same water one or more times. In such cases, the gross water use could be equal to several times the water intake. The difference between gross water use and water intake is the amount recirculated, which can be expressed as a *use rate*. This is the number of times that the water is recirculated and indicates how efficient a particular water use is.

Where we use water

The most obvious and immediate uses of water occur in its natural setting. They are called *instream* uses. Fish live in it, as do some birds and animals, at least part of the time. Hydroelectric power generation, shipping, and water-based recreation are examples of human instream uses.

These instream uses are not always harmless. For example, oil leaking from outboard motors and freighters causes pollution. Large reservoirs needed for hydroelectric power generation remove water by evaporation and completely change the river regime for downstream users.

The greatest number and variety of water uses occur on the land. These are called *withdrawal* uses. This term is appropriate because the water is withdrawn from its source (a river, lake or groundwater supply), piped or channelled to many different locations and users, and then is collected again for return to a lake, river or into the ground. Household and industrial uses, thermal and nuclear power generation, irrigation and livestock watering all fall into this category.

Most withdrawal uses "consume" some of the water, meaning less is returned to the source than was taken out. Furthermore, the water which is put back into its natural setting is often degraded. For example, water leaving our houses contains human and household wastes. The same is true of water used in many industrial processes. Often this liquid waste is only partially treated, if at all, before it is returned to nature.

Great Blue Heron fishing.
(Courtesy of Joachim Moenig)

Water quality is everybody's business because ultimately we all draw from the same supply of water. Most Canadians live downstream from somebody else, not to mention the fact that the same basic supply of water, replenished over and over again through the hydrologic cycle, has been used millions of times over in the long history of the earth. We are now aware of limits to the reuse of water, when and where it is returned to nature diminished in quantity and quality. Therefore, we must learn to understand water use much better: where we use it, what to measure, what the main uses are, how they compete and interfere with each other, and how to manage the growing competition.

Withdrawal uses

Withdrawal use is directly measurable as quantities of intake, discharge, and consumption. *Water intake* is the amount withdrawn from the source for a particular activity over a specific period of time. This measure is important because it represents the demand imposed by that particular use on the water source at a given location. Usually, however, most of the water taken out is returned at or near the source. This is called *water discharge*.

Water consumption is the difference between water intake and water discharge. Consumption removes water from a river system and makes it unavailable for further use downstream. The irrigation of crops is by far the largest consumptive use, followed by evaporation in large open water reservoirs and cooling ponds. However, because evaporation is difficult to measure, it is seldom recognized as water consumption.

In the global hydrologic cycle, water is never actually lost. For example, the water evaporated from industrial cooling towers or an irrigated field simply returns to the atmosphere, later to fall again as precipitation somewhere else on earth.

We determine how efficiently we use water in a particular process or economic sector with the help of two additional measurements: *gross water use* and the amount of water that is recirculated. Gross water use represents the total amount of water used during a process. This would normally be equal to the water intake, except that more and more users (especially industries) reuse the same water one or more times. In such cases, the gross water use could be equal to several times the water intake. The difference between gross water use and water intake is the amount recirculated, which can be expressed as a *use rate*. This is the number of times that the water is recirculated and indicates how efficient a particular water use is.

Where we use water

The most obvious and immediate uses of water occur in its natural setting. They are called *instream* uses. Fish live in it, as do some birds and animals, at least part of the time. Hydroelectric power generation, shipping, and water-based recreation are examples of human instream uses.

These instream uses are not always harmless. For example, oil leaking from outboard motors and freighters causes pollution. Large reservoirs needed for hydroelectric power generation remove water by evaporation and completely change the river regime for downstream users.

The greatest number and variety of water uses occur on the land. These are called *withdrawal* uses. This term is appropriate because the water is withdrawn from its source (a river, lake or groundwater supply), piped or channelled to many different locations and users, and then is collected again for return to a lake, river or into the ground. Household and industrial uses, thermal and nuclear power generation, irrigation and livestock watering all fall into this category.

Most withdrawal uses "consume" some of the water, meaning less is returned to the source than was taken out. Furthermore, the water which is put back into its natural setting is often degraded. For example, water leaving our houses contains human and household wastes. The same is true of water used in many industrial processes. Often this liquid waste is only partially treated, if at all, before it is returned to nature.

102-06020/

Sundance Thermal Plant, located approximately 75 kilometres west of Edmonton, Alberta. The cooling pond in the foreground provides a reservoir for water used in various cooling operations within the plant, particularly for returning the steam, which drives the turbine, to a liquid for reheating and reuse as steam.

(Courtesy of TransAlta Utilities Corporation)

In 1986, five main withdrawal uses accounted for a gross water use in Canada of 56 541 million cubic metres (MCM), made up of intake (42 210 MCM) and recirculation (14 331 MCM). About 10% of the intake was consumed and the rest was discharged back to receiving waters (Figure 1).

The following is a closer look at these withdrawal uses, starting with the largest.

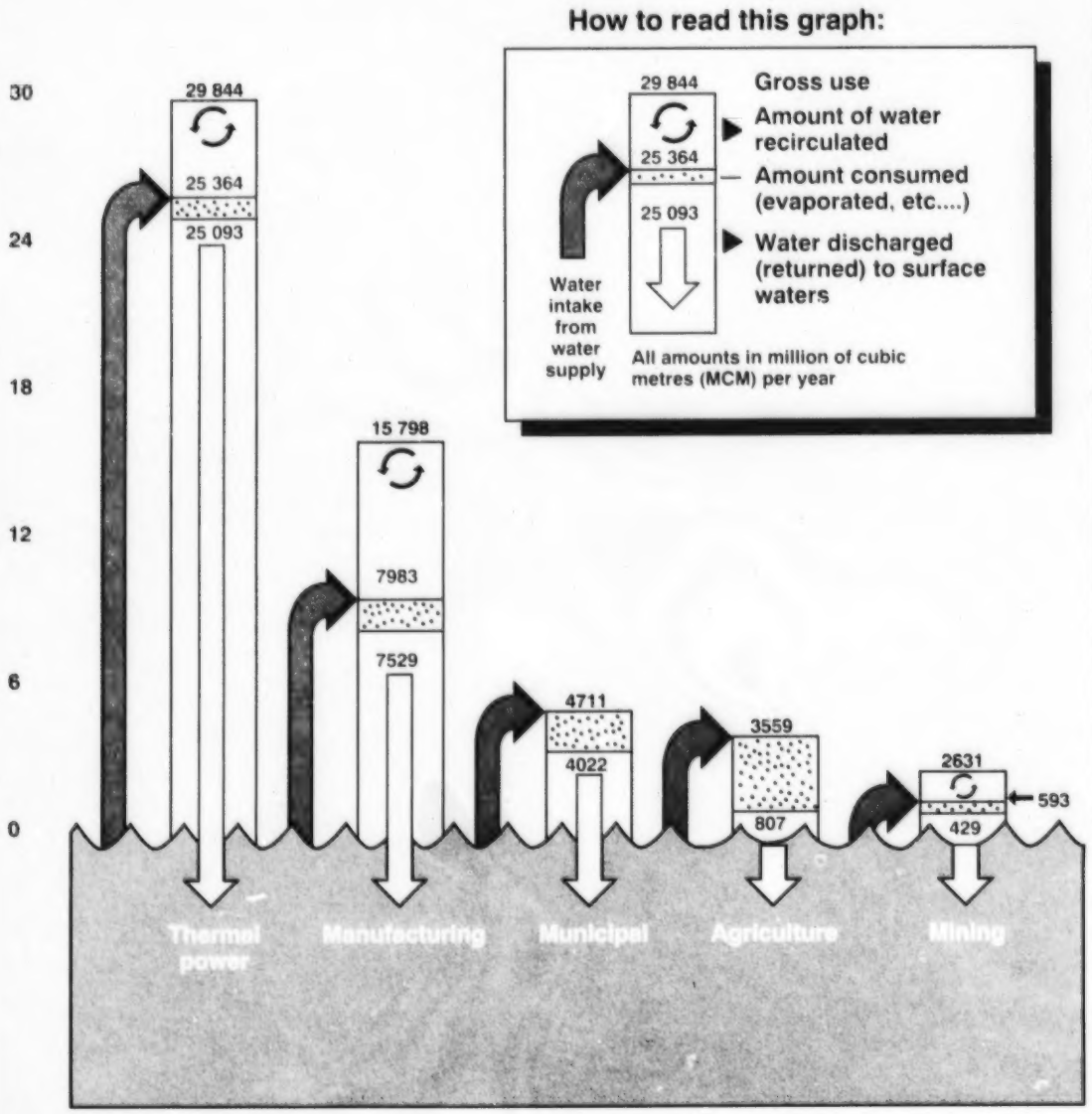
- ***Thermal power generation:*** This industrial sector, which includes both conventional and nuclear power generating plants, withdrew slightly more than 60% of the total water intake in 1986. Next to fuels, water is the most important resource used in large-scale thermal power production. Production of one kilowatt-hour of electricity requires 140 litres of water for fossil fuel plants and 205 litres for nuclear power plants. Some of the water is converted to steam which drives the generator producing the electricity. Most of the water, however, is used for condenser cooling.

  Why is so much cooling necessary? Because today's processes can only convert 40% of the fuel's energy into usable electricity. The rest is wasted. This shows the double cost of inefficient energy use: first, in the wasted energy, and then in the water required to cool the wasted heat to the temperature where it can be released safely into the environment. This requires a continuous flow of cooling water circulating through the condenser. All the cooling water is therefore returned to the environment much warmer. However, the temperature can be reduced by the use of cooling towers and other such devices.

- ***Manufacturing:*** Water is the lifeblood of industry. It is used as a raw material, a coolant, a solvent, a transport agent, and as a source of energy. An automobile coming off the assembly line, for example, will have used at least 120 000 litres of water – 80 000 to produce its tonne of steel and 40 000 more for the actual fabrication process. Many thousands more litres of water are involved

Figure 1

Water use in Canada, 1986



Major water withdrawals

(MCM per year)

This figure illustrates the importance of the main water uses in Canada. It shows how:

- We use water in many different ways and quantities.
- Some uses require much more water than others. For example, electrical power generation (excluding hydroelectric power, which is an instream use) withdraws three times as much water as all manufacturing uses, and 50% more than the other four uses combined.
- Some uses are more efficient than others. The manufacturing sector, for example, has a gross use almost twice its water intake, thanks to recirculation. The mining industry reuses its water four times.
- Some uses consume more water than others. Agricultural uses, for example, return very little of the intake water to its source. In southern Alberta and Saskatchewan, agricultural withdrawals are highest for irrigation where water supplies are lowest.

Regional water intake in Canada, 1986

(MCM per year)

Region	Thermal power	Manufacturing	Municipal	Agriculture	Mining	Regional total
Atlantic	2 490	958	338	13	212	**4 011**
Quebec	986	1 521	1 483	89	52	**4 131**
Ontario	19 967	3 763	1 600	166	100	**25 596**
Prairies	1 867	357	674	2 688	132	**5 718**
British Columbia*	54	1 384	616	603	97	**2 754**
National total	**25 364**	**7 983**	**4 711**	**3 559**	**593**	**42 210**
Percent of total	60.2	18.9	11.2	8.4	1.4	100.0

* Sectoral data for the territories are included with British Columbia region. Data for some sectors have been extrapolated and rounded.

Source: Environment Canada surveys and studies.

in the manufacture of its plastic, glass, and fabric components. Manufacturing accounted for 19% of water withdrawals in 1986. Paper and allied products, chemicals, and primary metals were the three main industrial users.

- ***Municipal use:*** Can you imagine a city without water? We use it for drinking, cooking, and for other household needs. Water is also needed to clean our streets, fight fires, fill swimming pools, and water lawns and gardens. Where would this water go without a sewerage system? These residential, commercial, and public uses, and the water lost from reservoirs and pipes amounted to about 11% of all withdrawals in Canada in 1986. This figure does not include rural areas where water use is not measured. If rural domestic uses were included, this figure would rise to about 13%.
- ***Agriculture:*** Farmers depend on water for livestock and crop production. Although 99% of the farms in Canada depend on natural precipitation, agriculture was still the fourth largest use in 1986, accounting for 8.4% of total withdrawals. Water is withdrawn mainly for irrigation (85%) and livestock watering (15%). Irrigation is needed mainly in the drier parts of Canada, such as the southern regions of Alberta, British Columbia, Saskatchewan, and Manitoba. Irrigation is also used in Ontario and the Maritimes for frost control. Since so much of the water intake evaporates, only a small fraction is returned to its source. This is a highly consumptive use.
- ***Mining:*** This category includes metal mining, non-metal mining, and the extraction of fossil fuels. Water is used by the mining industry to separate ore from the rock, to cool drills, to wash the ore during production, and to carry away unwanted material.

  Water is also used to extract and process oil that cannot be recovered by conventional drilling methods. Deep well injection, for example, involves pumping water into wells under pressure to force the oil to the surface.

  Although the mining industry had a gross use almost as great as agriculture, mining accounted for only 1.4% of all water withdrawals in 1986. This was the smallest withdrawal use, but mining recirculates its water intake to a greater extent than any other sector.

Instream use

Unlike withdrawal uses, instream uses cannot be measured quantitatively because the water is not removed from its natural environment. Instead, instream uses are described by certain characteristics of the water or by the benefits they provide to us and the ecosystem.

Flow rates and water levels are very important factors for instream uses. When these conditions are changed by a dam, for example, it is easy for conflicts to arise. The most common conflict is between hydroelectric development and other uses with respect to aquatic life, wildlife, water supply and water transportation. Storage of the spring freshet (a high river flow caused by rapidly melting snow) removes the natural variability of streamflows on which many life processes depend, in particular, the highly productive ecosystems of deltas, estuaries and wetlands. To make the best use of our water, all needs must be carefully assessed and taken into account.

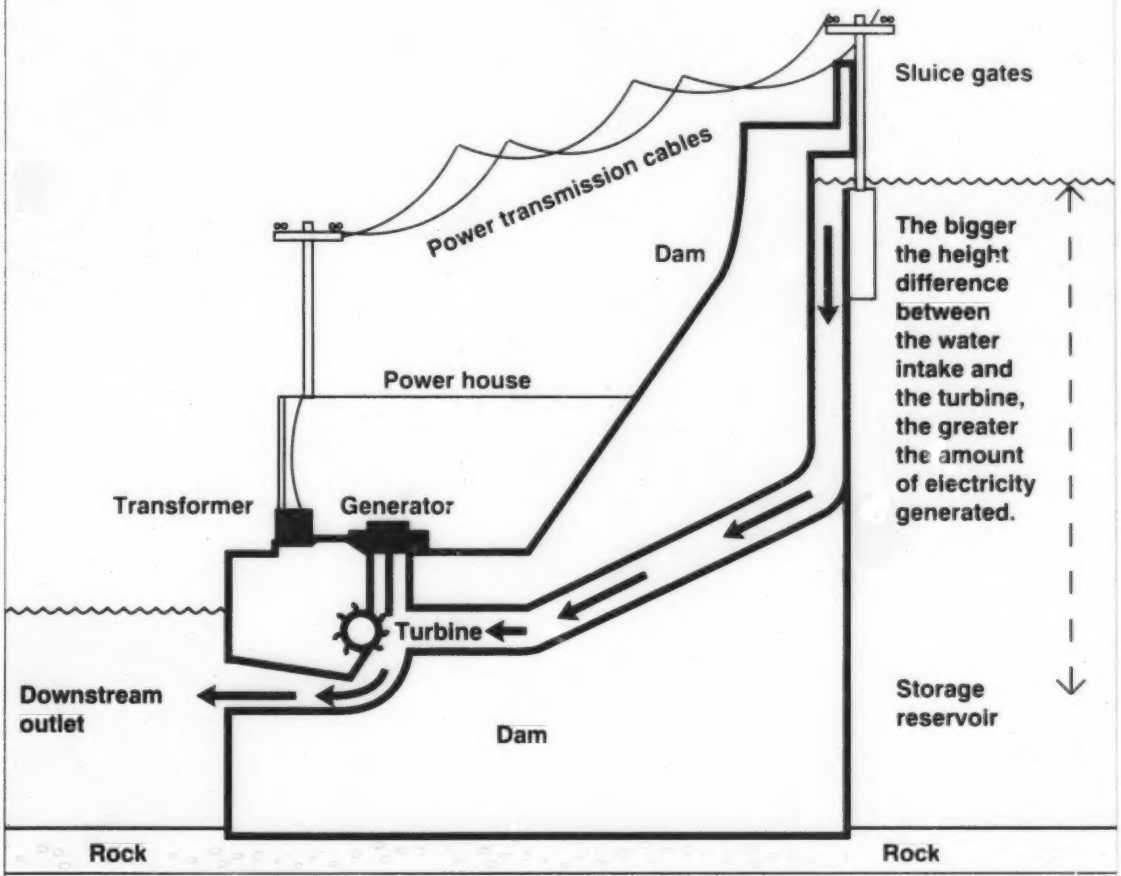
The main instream uses are:

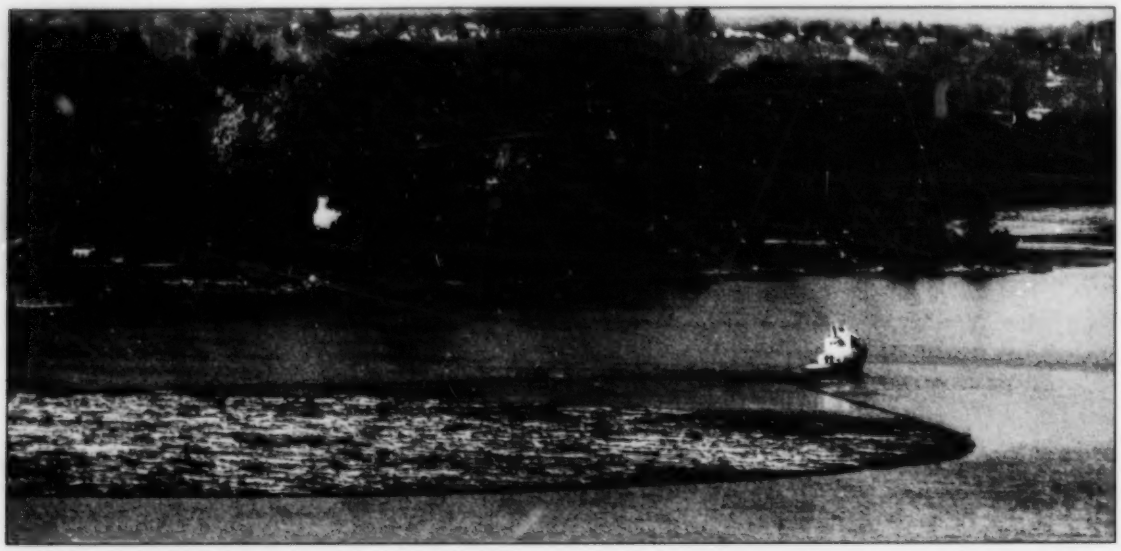
- ***Hydroelectric power generation:*** This water use is the principal source of electricity in Canada today (Figure 2). Billions of dollars have been invested in its development. With large undeveloped hydroelectric sites still available in Quebec, Newfoundland, Manitoba, British Columbia, and the territories, this form of energy development will retain its prominent position for years to come. However, the environmental and human effects to be avoided or mitigated in such large projects make them increasingly difficult and costly to plan and build.
- ***Water transport:*** Inland waterways in Canada have historically played a major role in getting Canadian goods and raw materials to market. Some traditional uses, such as log driving, have now disappeared. However, water transport is still the most economical means of moving the bulky raw materials which are our main exports: wheat, pulp, lumber, and minerals. The main transportation waterways are the St. Lawrence River, which allows passage of ocean-going ships from the Atlantic Ocean deep into the heart of North America, nearly as far as the prairie wheat fields; the Mackenzie River, which is a vital northern transportation link; and the lower Fraser River on the Pacific Coast. Cargo in the hundreds of millions of tonnes is transported along these routes each year. Reliable and predictable lake and river levels are very important for this use.
- ***Freshwater fisheries:*** Blessed with hundreds of thousands of freshwater lakes and rivers, Canada provides some of the most spectacular sport fishing in the world. According to a 1985 survey, 6.5 million people make use of this fisherman's paradise every year. They spent about $4.4 billion dollars that year on goods and services directly related to sport fishing. In addition, inland commercial fisheries employ some 10 000 Canadians, mostly in Ontario and the Prairie provinces. The fish they catch has a market value of about $140 million. Moreover, coastal rivers provide spawning grounds for salmon and other fish populations which support major saltwater fisheries.

Figure 2

Water: A powerful source of energy

Hydroelectric energy is produced by the force of falling water. The capacity to produce this energy is dependent on both the available flow and the height from which it falls. Building up behind a high dam, water accumulates potential energy. This is transformed into mechanical energy when the water rushes down the sluice and strikes the rotary blades of a turbine. The turbine's rotation spins electromagnets which generate current in stationary coils of wire. Finally, the current is put through a transformer where the voltage is increased for long-distance transmission over power lines. In Canada, hydroelectric plants satisfy 62% of electricity demands.





The end of an era

After more than 180 years, the annual summer log drive down the Ottawa River has come to an end. Since 1806, the river has been an economical way to float timber from where it is cut to market. Changing economic conditions and the fact that most cutting areas are now farther away from the river spelled the end of this tradition in 1991.

Although some people view this as the end of an era, local representatives of the tourism industry think the decision to end the log drive will improve recreational use of the river. Partly submerged logs left behind during the drives have been a problem for boaters and water skiers for years. Decaying bark and logs sinking to the bottom have altered the water quality and disturbed fish spawning beds. Similar considerations apply to other waterways being used for log drives.

(*Courtesy of* The Ottawa Citizen, *Canada*)

- ***Wildlife:*** Many wildlife species live in, on, or near water and require access to it throughout their lives. Other species may not use water as their primary habitat, but it is nonetheless essential to their well-being. Watching, photographing, and studying wildlife are all popular forms of recreation for Canadians. About 70% of Canadians participated in these activities, according to a 1987 survey, and spent about $2.2 billion that year on them. Hunting attracts nearly one in ten Canadians and accounts for $1.1 billion of wildlife-related spending each year. And these activities are all on the rise. A comparison between the 1987 survey and a similar study in 1981 shows that a growing number of Canadians participate in wildlife-related activities.
- ***Recreation:*** Canadians have traditionally valued opportunities for outdoor recreation and in recent years have sought the outdoors as never before. Activities such as swimming, boating, canoeing, fishing, and camping allow us to experience the beauty of our lakes and rivers. While not all outdoor recreation requires water, the presence of water tends to enhance the experience. Expenditures on water-related recreational activities and tourism also contribute billions of dollars per year to the national economy.
- ***Waste disposal:*** It has long been convenient to use lakes, rivers, and oceans as receiving bodies for human and industrial wastes. While water is capable of diluting and "digesting" society's wastes to some degree, there are limits to what even the largest body of water can absorb. The extent to which instream processes can accept contaminants depends on factors such as the nature of the contaminant, how much of it there is compared with the volume of water, how long the contaminant stays in the water, the temperature of the water, and the rate of flow. Many of our waterways are now overloaded with wastes. This problem can best be resolved by increased regulation and/or monitoring.

Water quality is everybody's problem

How water recovers from pollution and the limits to what nature can do by itself are discussed in detail in Freshwater Series No. A-3, "Clean Water – Life Depends on It!" An understanding of how water is used helps us to predict and anticipate shortages of clean water even where there seem to be sufficient quantities. Using water entails the responsibility to clean it up after its use, and before it passes on to the next user downstream. We must do unto others what we would have them do unto us.

We take water for granted

Because we undervalue this precious resource, we tend to overuse it and, in fact, abuse it. The apparent abundance of water is deceptive, and the capacity of our lakes and rivers – and even of the oceans – to purify the wastes we dump into them is much more limited than we once thought it was. There is a price for it: billions and billions of dollars to clean up or prevent pollution. It is becoming abundantly clear that water is not a free good. Sooner or later it presents us with a bill: the price of neglect. In many cases we pay less than the actual cost of processing and delivery. For example, irrigation water charges only recover about 10% of the actual costs of the service. The same is true for water costs to householders.

Our overuse of water begins at home. Compared to some countries, we pay very little to have water delivered to our kitchen and bathroom faucets (Figure 3). Nevertheless, we use more water per person than most other countries (Figure 4).

What is a fair price?

Consider for a moment the great contribution water makes to our quality of life – indeed to life itself. Most of us rely on municipal water service, and our health depends on the quality of the water supplied. Most Canadians have been putting this service inadvertently at serious risk by not paying a sufficient price for its provision. As a result, the repair and upgrading of neglected and crumbling municipal water supply and sewerage systems may cost between $7 to $10 billion, according to a study conducted by Environment Canada in 1993.

There is one clear way to deal with this problem. We need to pay realistic rates for water services which are sufficient to cover their true cost. In other words, we should pay a fair price that will recover the full cost of water delivered to the tap, one that is based on the actual quantity used. Those who use more water should pay more and those who use less should pay less. Experience has shown that one important result will be that users recognize the real value of this resource, and will use it more efficiently and wisely.

The price Canadians pay for water varies significantly across the country. Preliminary analysis of the 1991 Municipal Water Pricing Survey prepared in 1992 indicates that the average domestic water user pays 82 cents for 1000 litres. This value has increased substantially in recent years, and nationally, includes a waste treatment component of about 30%. Correcting the problem of the undervalued water resource would involve minimal change. For instance, doubling the low price of 82 cents for 1000 litres of drinking water would raise an additional 1.2 billion dollars a year, enough revenue to pay for neglected upgrading costs within five years. Such economically rational pricing would also require an increase in water metering, which in turn could reduce demand enough to postpone the need for new facilities for years, with significant savings for each year of postponement. In Ontario, for example, recent metering improvement programs in Kingston, Tweed, Brockville and Ottawa have resulted in long-term reduction of water consumption of 25%, 24%, 15% and 27% respectively.

Figure 3

Typical municipal water prices
($/1000 litres*)

* All amounts are in 1992 Canadian dollars. In most countries, these prices are increasing from year to year. These figures do not include the cost of waste treatment.

Source: National Utility Service International Water Price Surveys as published in World Water and Environmental Engineer.

Even at twice the price, water would still be the best bargain going, compared with the cost of other liquids we consume – and which, unlike water, are not delivered at our taps year-round. Bottled water, for example, is in great demand at $1500 for 1000 litres, or well over 1000 times the price for the same volume of high-quality tap water! Typical prices of popular beverages are listed in Figure 5.

The average Canadian household uses over 500 000 litres of water per year. At least half of this amount is unnecessary and wasteful. Common causes of waste at home are leaking faucets, faulty plumbing, and over-use of water for watering the lawn and washing the car. Much of this waste would be reduced if we had to pay a fair price for water. As our usage becomes more efficient, we would not only produce less wastewater, we could also afford better treatment for it. In fact, wastewater usually becomes easier to treat if it is less diluted at the treatment plant, as there is less water to be removed from the sludge. The result would be multiple savings and a better environment.

The same principle applies to industrial, agricultural, and commercial users. If major industries with their own water supplies were also charged for the amount they withdraw from their source of water, reuse would increase and a more efficient use of water would result. In fact, recycling has been called an automatic solution to the water quality problem. The cleaner the discharge required by regulations, the easier and more economical it is to reuse that same water instead of pumping in fresh supplies. Realistic pricing of water for large-volume agricultural uses such as irrigation would tend to lead to greater efficiency in its use, and therefore to conservation.

Water use in the future

As time goes on, more and more water users will compete for what remains of the same finite supply. This implies increases in water efficiency and conservation and doing even more to restore its quality after use. Nor is conservation restricted to only the uses of water: energy conservation, a desirable goal in itself, also

Figure 4

Average daily domestic water use (per capita)

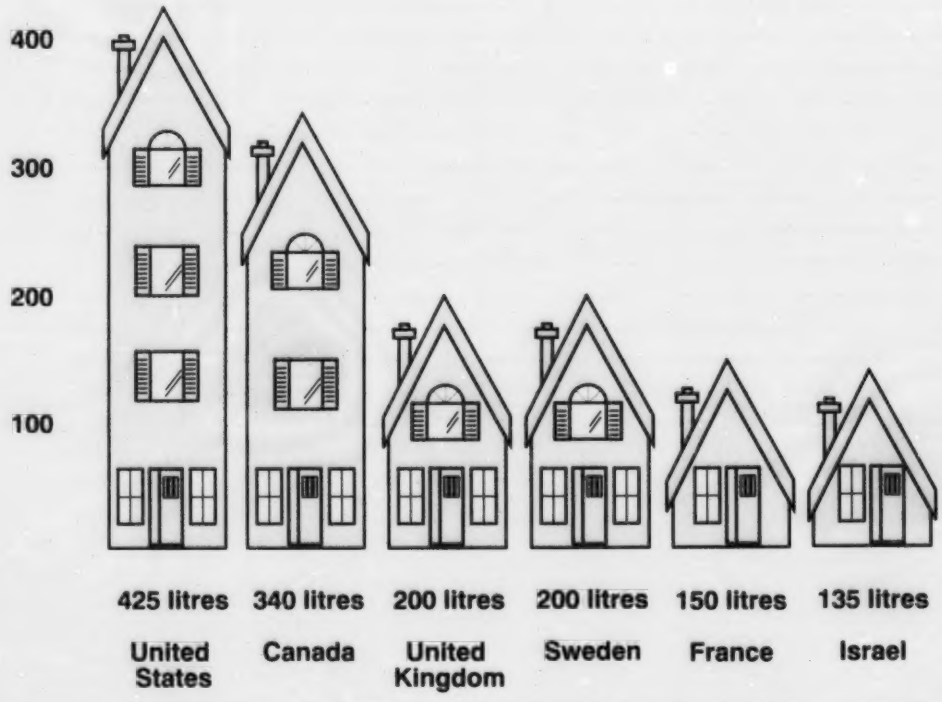


Figure 5

Typical prices for popular beverages

($ 1000 litres)

Beverage	Cost*
Tap water †	0.82
Cola	850.00
Milk	985.00
Bottled water/Mineral water	1 500.00
Beer	2 500.00
Wine	9 000.00
Whiskey, gin...	26 700.00

* All amounts are in 1992 Canadian dollars.
† Only tap water includes automatic delivery to the user. This figure includes the cost of waste treatment.

contributes to water conservation. The reason is that reduced energy consumption lessens the need for electric power generation, which outranks all other water uses many times.

We must learn to use only what we need, and need what we use. In the words of one conservation slogan, "Let's keep it on tap for the future."

Paying for the accumulated deterioration of water supply and sewerage systems, and making up for the years of indifference and neglect our water resources have suffered is very much a part of the challenge to conserve water for our own use and for that of future generations. But if we do not learn from our past mistakes now, we will add to an already large environmental mortgage.

Did you know?

- Canadians use an average of 340 litres of water each day for household and gardening purposes (somewhat less during the fall to spring seasons and much more during the summer months).
- A mere 5% of our home water supply is used for drinking and cooking.
- About 75% of indoor home water use occurs in our bathrooms. Toilets are the single greatest indoor water user.
- Indoor water use peaks twice a day year-round, in the mornings and evenings.
- The biggest peaks during the year occur in the summer, when about half to three quarters of municipally treated water is sprayed onto lawns.
- As a community grows, the water use grows even faster because the diversity of water uses increases with size.
- 1000 litres = 1 cubic metre (m^3)

Figure 5

Typical prices for popular beverages

($/1000 litres)

Beverage	Cost*
Tap water †	0.82
Cola	850.00
Milk	985.00
Bottled water/Mineral water	1 500.00
Beer	2 500.00
Wine	9 000.00
Whiskey, gin...	26 700.00

* All amounts are in 1992 Canadian dollars.
† Only tap water includes automatic delivery to the user. This figure includes the cost of waste treatment.

contributes to water conservation. The reason is that reduced energy consumption lessens the need for electric power generation, which outranks all other water uses many times.

We must learn to use only what we need, and need what we use. In the words of one conservation slogan: "Let's keep it on tap for the future."

Paying for the accumulated deterioration of water supply and sewerage systems, and making up for the years of indifference and neglect our water resources have suffered is very much a part of the challenge to conserve water for our own use and for that of future generations. But if we do not learn from our past mistakes now, we will add to an already large environmental mortgage.

Did you know?

- Canadians use an average of 340 litres of water each day for household and gardening purposes (somewhat less during the fall to spring seasons and much more during the summer months).
- A mere 5% of our home water supply is used for drinking and cooking.
- About 75% of indoor home water use occurs in our bathrooms. Toilets are the single greatest indoor water user.
- Indoor water use peaks twice a day year-round, in the mornings and evenings.
- The biggest peaks during the year occur in the summer, when about half to three quarters of municipally treated water is sprayed onto lawns.
- As a community grows, the water use grows even faster because the diversity of water uses increases with size.
- 1000 litres = 1 cubic metre (m^3)

Water use data

Environment Canada is developing a water use database which will include information on all major water users obtained from national surveys on:

Municipal water use: The first set of data is from a federal and provincial inventory of municipal water works and water treatment facilities published in 1975. It was updated by Environment Canada by 1986, 1989 and 1991 surveys of municipalities with populations of over 1000.

Industrial water use: There have been four industrial water use surveys (1976, 1981, 1986 and 1991). They were undertaken with the cooperation of Statistics Canada and cover over 5000 industrial companies in four major water-using sectors (manufacturing, mineral extraction, thermal power, and hydro power).

Periodic summary reports on these data may be obtained by writing to the address listed at the end of this issue in the Freshwater Series.

Diving beneath the surface

Environmental Citizenship is an initiative of Canada's Green Plan. Its goal is a society where individuals and groups have the knowledge and values which will help them take responsible environmental action. The objective of the Freshwater Series is to provide a basic understanding of the issues and concerns that relate to water in Canada. For more information please write or call the Environment Canada office nearest you or:

Enquiry Centre
Environment Canada
Ottawa, Ontario
K1A 0H3

Tel.: (819) 997-2800
Toll free: 1-800-668-6767
Fax: (819) 953-2225

Disponible en français sur demande

This material may be reproduced for educational purposes; a line crediting Environment Canada would be appreciated.

Revised December 1993

Printed on paper that contains recovered waste

Design by Ove Design Group, Ottawa

Published by authority of the Minister of the Environment
© Minister of Supply and Services, Canada, 1993
Cat. No. En 37-81/4-1993E
ISBN 0-662-18151-4

Water use data

Environment Canada is developing a water use database which will include information on all major water users obtained from national surveys on:

Municipal water use: The first set of data is from a federal and provincial inventory of municipal water works and water treatment facilities published in 1975. It was updated by Environment Canada by 1986, 1989 and 1991 surveys of municipalities with populations of over 1000.

Industrial water use: There have been four industrial water use surveys (1976, 1981, 1986 and 1991). They were undertaken with the cooperation of Statistics Canada and cover over 5000 industrial companies in four major water-using sectors (manufacturing, mineral extraction, thermal power, and hydro power).

Periodic summary reports on these data may be obtained by writing to the address listed at the end of this issue in the Freshwater Series.

Diving beneath the surface

Environmental Citizenship is an initiative of Canada's Green Plan. Its goal is a society where individuals and groups have the knowledge and values which will help them take responsible environmental action. The objective of the Freshwater Series is to provide a basic understanding of the issues and concerns that relate to water in Canada. For more information please write or call the Environment Canada office nearest you or:

Enquiry Centre
Environment Canada
Ottawa, Ontario
K1A 0H3

Tel.: (819) 997-2800
Toll free: 1-800-668-6767
Fax: (819) 953-2225

Disponible en français sur demande

This material may be reproduced for educational purposes; a line crediting Environment Canada would be appreciated.

Revised December 1993

Printed on paper that contains recovered waste

Design by Ove Design Group, Ottawa

Published by authority of the Minister of the Environment
© Minister of Supply and Services, Canada, 1993
Cat. No. En 37-81/4-1993E
ISBN 0-662-18151-4

Environnement Canada
Environment Canada

Ecocivisme

L'eau travaille pour nous!

L'eau travaille pour nous de maintes façons, rendant notre vie plus facile et plus agréable, mais nous devons tous veiller à ne pas utiliser cette précieuse ressource excessivement ou abusivement.

L'eau est un élément essentiel de la vie, non seulement pour l'être humain mais pour tous les types de plantes et d'animaux. L'eau représente environ 65 % de la masse de notre corps; que l'organisme en soit privé d'aussi peu que 12 % et c'est la mort à court terme.

Non seulement l'eau est-elle essentielle à la survie, mais elle contribue de multiples façons à la qualité de notre vie. Depuis la nuit des temps, les êtres humains ont cherché à mettre l'eau en valeur pour améliorer leur existence. D'une certaine façon, l'histoire de la civilisation est celle des moyens de plus en plus ingénieux que l'être humain a mis au point pour mettre l'eau à son service. Près de 5000 ans av. J.-C., nos ancêtres utilisaient déjà l'irrigation pour augmenter la production des récoltes. Des archéologues ont découvert des égouts en maçonnerie remontant à 2750 av. J.-C. et des toilettes à chasse d'eau datant d'une époque presque aussi reculée.

L'eau a joué, et continue de jouer, un rôle particulier dans la croissance de notre nation. Le commerce des fourrures, qui a favorisé l'exploration des vastes territoires du Canada, était entièrement tributaire de la présence de cours d'eau pour le transport. L'eau alimentait en énergie les meuneries et les scieries le long des cours d'eau des Maritimes et du Haut-Canada, rendant ainsi possible la production et l'exportation de céréales et de bois de construction, deux produits de base de l'économie d'antan. À mesure que l'industrie canadienne se diversifiait, on trouvait de nouvelles utilisations de l'eau, soit comme liquide de refroidissement, solvant, dispersant et source d'énergie hydroélectrique.

Endroits où nous utilisons l'eau

Les utilisations les plus évidentes et immédiates de l'eau ont lieu dans son milieu naturel : ce sont les utilisations dites sur place. Les poissons vivent dans les cours d'eau, et certains oiseaux et autres animaux y passent du moins une partie de leur existence. La production d'énergie hydroélectrique, l'expédition par bateau et les loisirs aquatiques sont des exemples d'utilisations sur place qui profitent à l'être humain.

Ces utilisations sur place ne sont pas toujours inoffensives. Par exemple, les fuites d'huile provenant des moteurs hors-bord et des cargos polluent l'environnement. Les grands réservoirs requis pour la production d'énergie hydroélectrique enlèvent l'eau par évaporation et modifient complètement le régime des cours d'eau pour les utilisateurs en aval.

Les utilisations les plus nombreuses et les plus variées ont toutefois lieu sur terre : on parle alors d'utilisation par prélèvement. Ce terme est juste car l'eau est d'abord prélevée de sa source (une rivière ou un fleuve, un lac ou une nappe d'eau souterraine), dirigée ensuite par tuyau ou par canal vers les nombreux emplacements et utilisateurs différents, puis recueillie de nouveau pour être retournée à un lac, à un cours d'eau ou dans le sol. Les utilisations domestiques et industrielles, la production d'énergie thermique et nucléaire, l'irrigation ainsi que l'abreuvement du bétail appartiennent à cette catégorie.

Dans la plupart des utilisations par prélèvement, une partie de l'eau est consommée, c'est-à-dire que la quantité d'eau qui est retournée à la source d'où elle provient est moindre qu'avant le prélèvement. De plus, l'eau qui retourne ainsi à son milieu naturel est souvent détériorée. Par exemple, l'eau qui quitte nos maisons contient des déchets humains et domestiques. De nombreux procédés industriels polluent également l'eau, et leurs déchets liquides ne sont traités que partiellement – lorsqu'ils le sont – avant d'être retournés à la nature.

Le transport par eau est encore un moyen efficace de déplacer des marchandises en vrac. L'eau est aussi l'élément de base de l'énergie bon marché. Elle se veut une matière première dans la fabrication de produits chimiques, de médicaments, de boissons et de centaines d'autres produits. L'eau est une partie intrinsèque des procédés de fabrication de produits allant des avions aux fermetures à glissière. En d'autres termes, nous dépendons de l'eau, que ce soit pour la majeure partie de notre technologie, pour notre confort et, évidemment, pour notre hygiène personnelle et l'élimination de nos déchets.

Nombreux sont ceux qui croient, bien à tort, que les différentes utilisations de l'eau et la quantité d'eau que nous utilisons sont sans importance. Or, des utilisations particulières peuvent s'avérer incompatibles avec d'autres. Pour certaines utilisations, on retire l'eau du cycle naturel pour des périodes plus longues que d'autres. Et dans la majorité des cas, la qualité même de l'eau est altérée.

La qualité de l'eau est l'affaire de tout le monde puisqu'en définitive nous puisons tous à la même source. La plupart des Canadiens vivent en aval de quelqu'un d'autre, outre que la même source de base d'alimentation en eau, réapprovisionnée continuellement grâce au cycle hydrologique, a été utilisée des millions de fois au cours de la longue histoire de la Terre. Nous sommes maintenant conscients des limites de la réutilisation de l'eau ainsi que du moment et de l'endroit où elle retourne à la nature, diminuée en quantité et en qualité. Nous devons par conséquent nous appliquer à mieux comprendre l'utilisation de l'eau : Où l'utilisons-nous? Que faut-il mesurer? Quels en sont les principaux usages? Comment ces usages se font-ils concurrence et interagissent-ils entre eux? Comment gérer la concurrence croissante?

Utilisations par prélèvement

Les utilisations par prélèvement sont mesurables directement, en termes de quantité d'eau tirée, d'évacuation et de consommation. Le prélèvement est la quantité tirée d'une source pour une activité particulière au cours d'une période donnée. Cette mesure est importante car elle représente la demande imposée à la source d'eau à un endroit donné et pour cette utilisation précise. Généralement, la plus grande partie de l'eau prélevée est toutefois retournée à sa source ou à proximité de celle-ci : c'est ce qu'on appelle l'évacuation.

La consommation correspond à la différence qui existe entre le prélèvement et l'évacuation. Elle enlève l'eau d'un réseau hydrographique et la soustrait en vue d'un usage ultérieur aux utilisateurs situés en aval. L'irrigation des récoltes est de loin l'utilisation qui consomme le plus d'eau, suivie par l'évaporation dans les grands réservoirs à ciel ouvert et les étangs de refroidissement. Toutefois, comme l'évaporation est difficilement mesurable, elle est rarement considérée comme de la consommation.

Pêche du Grand Héron

(Gracieuseté de Joachim Moenig)

Endroits où nous utilisons l'eau

Les utilisations les plus évidentes et immédiates de l'eau ont lieu dans son milieu naturel : ce sont les utilisations dites sur place. Les poissons vivent dans les cours d'eau, et certains oiseaux et autres animaux y passent du moins une partie de leur existence. La production d'énergie hydroélectrique, l'expédition par bateau et les loisirs aquatiques sont des exemples d'utilisations sur place qui profitent à l'être humain.

Ces utilisations sur place ne sont pas toujours inoffensives. Par exemple, les fuites d'huile provenant des moteurs hors-bord et des cargos polluent l'environnement. Les grands réservoirs requis pour la production d'énergie hydroélectrique enlèvent l'eau par évaporation et modifient complètement le régime des cours d'eau pour les utilisateurs en aval.

Les utilisations les plus nombreuses et les plus variées ont toutefois lieu sur terre : on parle alors d'utilisation par prélèvement. Ce terme est juste car l'eau est d'abord prélevée de sa source (une rivière ou un fleuve, un lac ou une nappe d'eau souterraine), dirigée ensuite par tuyau ou par canal vers les nombreux emplacements et utilisateurs différents, puis recueillie de nouveau pour être retournée à un lac, à un cours d'eau ou dans le sol. Les utilisations domestiques et industrielles, la production d'énergie thermique et nucléaire, l'irrigation ainsi que l'abreuvement du bétail appartiennent à cette catégorie.

Dans la plupart des utilisations par prélèvement, une partie de l'eau est consommée, c'est-à-dire que la quantité d'eau qui est retournée à la source d'où elle provient est moindre qu'avant le prélèvement. De plus, l'eau qui retourne ainsi à son milieu naturel est souvent détériorée Par exemple, l'eau qui quitte nos maisons contient des déchets humains et domestiques. De nombreux procédés industriels polluent également l'eau, et leurs déchets liquides ne sont traités que partiellement – lorsqu'ils le sont – avant d'être retournés à la nature.

Le transport par eau est encore un moyen efficace de déplacer des marchandises en vrac. L'eau est aussi l'élément de base de l'énergie bon marché. Elle se veut une matière première dans la fabrication de produits chimiques, de médicaments, de boissons et de centaines d'autres produits. L'eau est une partie intrinsèque des procédés de fabrication de produits allant des avions aux fermetures à glissière. En d'autres termes, nous dépendons de l'eau, que ce soit pour la majeure partie de notre technologie, pour notre confort et, évidemment, pour notre hygiène personnelle et l'élimination de nos déchets.

Nombreux sont ceux qui croient, bien à tort, que les différentes utilisations de l'eau et la quantité d'eau que nous utilisons sont sans importance. Or, des utilisations particulières peuvent s'avérer incompatibles avec d'autres. Pour certaines utilisations, on retire l'eau du cycle naturel pour des périodes plus longues que d'autres. Et dans la majorité des cas, la qualité même de l'eau est altérée.

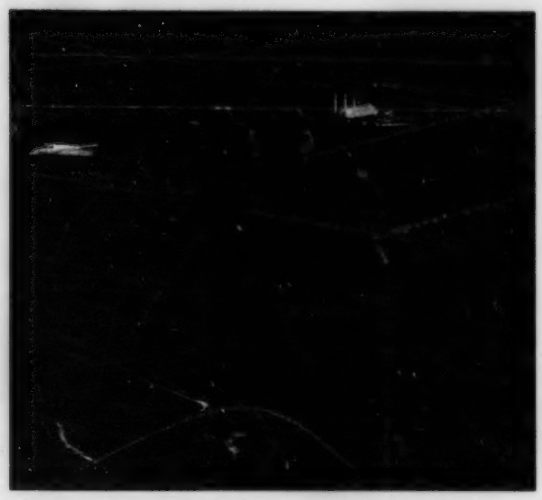
La qualité de l'eau est l'affaire de tout le monde puisqu'en définitive nous puisons tous à la même source. La plupart des Canadiens vivent en aval de quelqu'un d'autre, outre que la même source de base d'alimentation en eau, réapprovisionnée continuellement grâce au cycle hydrologique, a été utilisée des millions de fois au cours de la longue histoire de la Terre. Nous sommes maintenant conscients des limites de la réutilisation de l'eau ainsi que du moment et de l'endroit où elle retourne à la nature, diminuée en quantité et en qualité. Nous devons par conséquent nous appliquer à mieux comprendre l'utilisation de l'eau : Où l'utilisons-nous? Que faut-il mesurer? Quels en sont les principaux usages? Comment ces usages se font-ils concurrence et interagissent-ils entre eux? Comment gérer la concurrence croissante?

Utilisations par prélèvement

Les utilisations par prélèvement sont mesurables directement, en termes de quantité d'eau tirée, d'évacuation et de consommation. Le prélèvement est la quantité tirée d'une source pour une activité particulière au cours d'une période donnée. Cette mesure est importante car elle représente la demande imposée à la source d'eau à un endroit donné et pour cette utilisation précise. Généralement, la plus grande partie de l'eau prélevée est toutefois retournée à sa source ou à proximité de celle-ci : c'est ce qu'on appelle l'évacuation.

La consommation correspond à la différence qui existe entre le prélèvement et l'évacuation. Elle enlève l'eau d'un réseau hydrographique et la soustrait en vue d'un usage ultérieur aux utilisateurs situés en aval. L'irrigation des récoltes est de loin l'utilisation qui consomme le plus d'eau, suivie par l'évaporation dans les grands réservoirs à ciel ouvert et les étangs de refroidissement. Toutefois, comme l'évaporation est difficilement mesurable, elle est rarement considérée comme de la consommation.

Pêche du Grand Héron.
(Gracieuseté de Joachim Moenig)



Centrale thermique Sundance, située à environ 75 kilomètres à l'ouest d'Edmonton, en Alberta. À l'avant-plan, le bassin de refroidissement fournit un réservoir pour l'eau utilisée dans divers procédés de refroidissement, plus particulièrement pour condenser de nouveau la vapeur qui entraîne la turbine, en vue de la réchauffer et de la réutiliser comme vapeur.

(Gracieuseté de la TransAlta Utilities Corporation*)*

Par ailleurs, si l'on considère le cycle hydrologique tout entier, l'eau n'est jamais vraiment perdue. Par exemple, l'eau qui s'évapore des tours de refroidissement industrielles ou d'un champ irrigué retourne dans l'atmosphère pour retomber plus tard, sous forme de précipitation, quelque part sur la terre.

Deux autres mesures permettent de déterminer le degré d'efficacité de l'utilisation de l'eau pour un procédé particulier ou dans un secteur économique donné : l'utilisation brute de l'eau et la quantité d'eau qui est recirculée. L'utilisation brute de l'eau représente la quantité d'eau totale utilisée durant un procédé. Normalement, celle-ci devrait correspondre au prélèvement d'eau, sauf que de plus en plus d'utilisateurs (spécialement les industries) réutilisent la même eau une ou plusieurs fois. En pareils cas, l'utilisation brute de l'eau pourrait être de plusieurs fois supérieure au prélèvement. La différence entre l'utilisation brute de l'eau et le prélèvement correspond à la quantité d'eau recirculée, ce qui peut s'exprimer en termes de taux d'utilisation, soit le nombre de fois que l'eau est recirculée. Ce taux indique le degré d'efficacité d'une utilisation particulière.

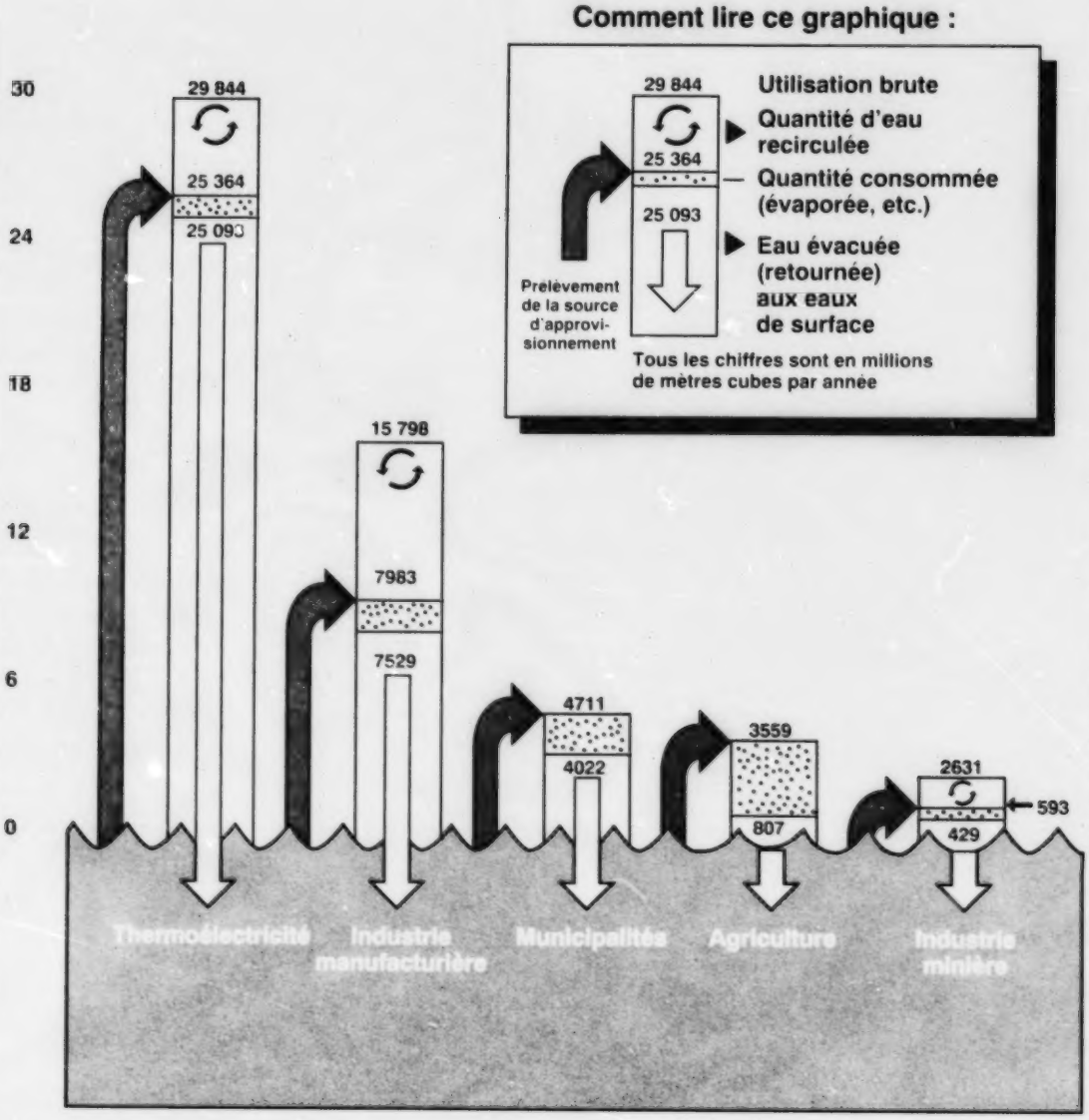
En 1986, cinq utilisations principales par prélèvement représentaient au Canada une utilisation brute de 56 541 millions de mètres cubes d'eau, soit un prélèvement de 42 210 millions de mètres cubes et une recirculation de 14 311 millions de mètres cubes. Environ 10 % du prélèvement étaient consommés, et le reste était évacué dans les milieux récepteurs (figure 1).

Les paragraphes qui suivent donnent plus de détails sur ces utilisations, en commençant par la plus importante.

- ***Thermoélectricité :*** Ce secteur industriel, qui comprend les centrales thermiques classiques et les centrales thermiques à énergie nucléaire, a tiré un peu plus que 60 % du prélèvement d'eau total en 1986. Après les combustibles, l'eau est la ressource la plus importante utilisée dans la production à grande échelle d'énergie thermique. La production d'un kilowattheure d'énergie électrique exige 140 litres d'eau pour les centrales à combustibles fossiles et 205 litres pour celles à énergie nucléaire. Une partie de l'eau est convertie en vapeur qui sert à entraîner l'alternateur pour produire de l'électricité. La plus grande partie de l'eau sert toutefois au refroidissement des condenseurs. Pourquoi un tel refroidissement est-il nécessaire? Tout simplement parce que les procédés actuels convertissent en électricité utilisable seulement 40 % de l'énergie produite à partir des combustibles, le reste étant perdu. Voilà qui explique le double coût associé à une utilisation inefficace de l'énergie : tout d'abord, dans l'énergie perdue, puis dans l'eau requise pour refroidir la chaleur perdue à la température à laquelle elle pourra être libérée sans danger dans l'environnement. Il faut donc assurer une circulation continue d'eau de refroidissement à travers le condenseur. Toute cette eau est ainsi évacuée dans l'environnement à une température bien supérieure à sa température initiale. Elle peut cependant être réduite grâce à des réfrigérants et d'autres appareils de ce genre.
- ***Industrie manufacturière :*** L'eau est l'élément vital de l'industrie. Elle est utilisée comme matière première, liquide de refroidissement, solvant, moyen de transport et source d'énergie. Une automobile qui sort de la chaîne de montage aura nécessité au moins 120 000 litres d'eau, soit 80 000 pour la production de la tonne d'acier qui entre dans sa construction et 40 000 de plus pour la fabrication proprement dite. Il faut en outre de nombreux milliers de litres d'eau pour en fabriquer les composantes de plastique, de verre et de tissus. En 1986, l'industrie manufacturière était responsable à elle seule de 19 % des prélèvements d'eau. Le papier et les produits connexes, les produits chimiques et les métaux de base, étaient les trois principaux utilisateurs de l'industrie.
- ***Réseau municipal :*** Peut-on imaginer une ville sans eau? Nous l'utilisons pour boire, pour faire la cuisine et pour satisfaire d'autres besoins domestiques. Nous avons également besoin d'eau pour nettoyer les rues, combattre les incendies, remplir les piscines publiques et arroser pelouses et jardins. Où irait cette eau sans réseau d'assainissement? Ces utilisations résidentielles, commerciales et publiques, ainsi que l'eau perdue dans les réservoirs et les tuyaux, totalisaient en 1986 environ 11 % de tous les prélèvements au Canada. Ce taux n'inclut pas les régions rurales où l'utilisation n'est pas mesurée. Si l'on incluait les utilisations domestiques rurales, la proportion s'élèverait à près de 13 %.

Figure 1

Utilisation de l'eau au Canada en 1986



Principaux prélèvements d'eau

(en millions de mètres cubes par année)

Cette figure illustre l'importance des utilisations principales de l'eau au Canada. Elle révèle :

- Que nous utilisons l'eau de maintes façons différentes et en quantités très variables.
- Que la demande d'eau varie beaucoup selon les diverses utilisations. Par exemple, la production d'énergie électrique (à l'exclusion de l'hydroélectricité, qui est une utilisation sur place) prélève trois fois plus d'eau que toute l'industrie manufacturière et la moitié plus que les quatre autres utilisations réunies.
- Que certaines utilisations sont plus efficaces que d'autres. Le secteur manufacturier, par exemple, présente une utilisation brute égale à presque deux fois le prélèvement, grâce à la recirculation. L'industrie minière réutilise son eau quatre fois.
- Que certaines utilisations consomment plus d'eau que d'autres. L'agriculture, par exemple, ne retourne que très peu d'eau à la source. Dans le sud de l'Alberta et de la Saskatchewan, les prélèvements à des fins agricoles sont les plus élevés pour l'irrigation aux endroits où les réserves sont les moindres.

Prélèvements d'eau régionaux au Canada en 1986

(en millions de mètres cubes par année)

Région	Thermo-électricité	Industrie manufacturière	Municipalités	Agriculture	Industrie minière	Total régional
Provinces de l'Atlantique	2 490	958	338	13	212	**4 011**
Québec	986	1 521	1483	89	52	**4 131**
Ontario	19 967	3 763	1 600	166	100	**25 596**
Provinces des Prairies	1 867	357	674	2 688	132	**5 718**
Colombie-Britannique*	54	1 384	616	603	97	**2 754**
Total national	**25 364**	**7 983**	**4 711**	**3 559**	**593**	**42 210**
% du total	60,2	18,9	11,2	8,4	1,4	100,0

* Les données sectorielles pour les territoires sont incluses avec la région de la Colombie-Britannique. Les données pour certains secteurs ont été extrapolées et arrondies.

Source : Enquêtes et études d'Environnement Canada.

- ***Agriculture :*** Les fermiers dépendent de l'eau pour la production du bétail et des récoltes. Même si 99 % des fermes au Canada sont tributaires des précipitations naturelles pour leur approvisionnement en eau, l'agriculture représentait encore en 1986 la quatrième plus grande utilisation, totalisant 8,4 % des prélèvements totaux. L'eau est prélevée en grande partie pour l'irrigation (85 %) et l'abreuvement du bétail (15 %). L'irrigation est nécessaire principalement dans les régions les plus sèches du Canada, comme les régions sud de l'Alberta, de la Colombie-Britannique, de la Saskatchewan et du Manitoba. Elle est pratiquée également en Ontario et dans les Maritimes pour le contrôle du gel. Comme une grande quantité de l'eau prélevée s'évapore, seule une petite partie retourne à sa source. Il s'agit donc d'une utilisation à consommation élevée.
- ***Industrie minière :*** Cette catégorie comprend l'exploitation des mines de métaux ainsi que l'extraction des minerais non métalliques et celle des combustibles fossiles. L'industrie minière utilise l'eau pour séparer le minerai du roc, refroidir les forêts, laver le minerai au cours de la production et évacuer les résidus.

  L'eau est utilisée également pour extraire et traiter le pétrole qui ne peut être récupéré par les méthodes de forage classiques. L'injection en puits profond, par exemple, exige le pompage d'eau sous pression dans les puits pour faire remonter le pétrole à la surface.

  Bien que l'industrie minière présente une utilisation brute presque aussi élevée que celle de l'agriculture, elle n'était responsable que de 1,4 % de tous les prélèvements d'eau en 1986. Il s'agissait de l'utilisation par prélèvement la moins importante, toutefois, l'industrie minière recircule l'eau qu'elle prélève dans des proportions plus grandes que tout autre secteur.

Utilisations sur place

Contrairement aux utilisations par prélèvement, les utilisations sur place ne peuvent être mesurées quantitativement car l'eau n'est pas retirée de son milieu naturel. Ces utilisations sur place sont plutôt décrites en termes de certaines caractéristiques de l'eau ou des bienfaits que l'écosystème et nous-mêmes en retirons.

Les débits et les niveaux sont des facteurs très importants pour les utilisations sur place. Lorsque ces conditions sont modifiées par un barrage, par exemple, des conflits peuvent en résulter. Parmi ceux-ci, le plus courant est celui qui peut opposer un projet d'aménagement hydroélectrique aux autres types d'utilisation reliés à la vie aquatique, à la faune, à l'approvisionnement en eau et au transport par eau. L'emmagasinage de la crue printanière (important écoulement causé par une fonte des neiges rapide) neutralise la variabilité naturelle des débits dont dépendent plusieurs processus biologiques, notamment les écosystèmes hautement productifs des deltas, des estuaires et des terres humides. Afin d'utiliser l'eau de façon optimale, il faut évaluer avec le plus grand soin tous les besoins et en tenir compte.

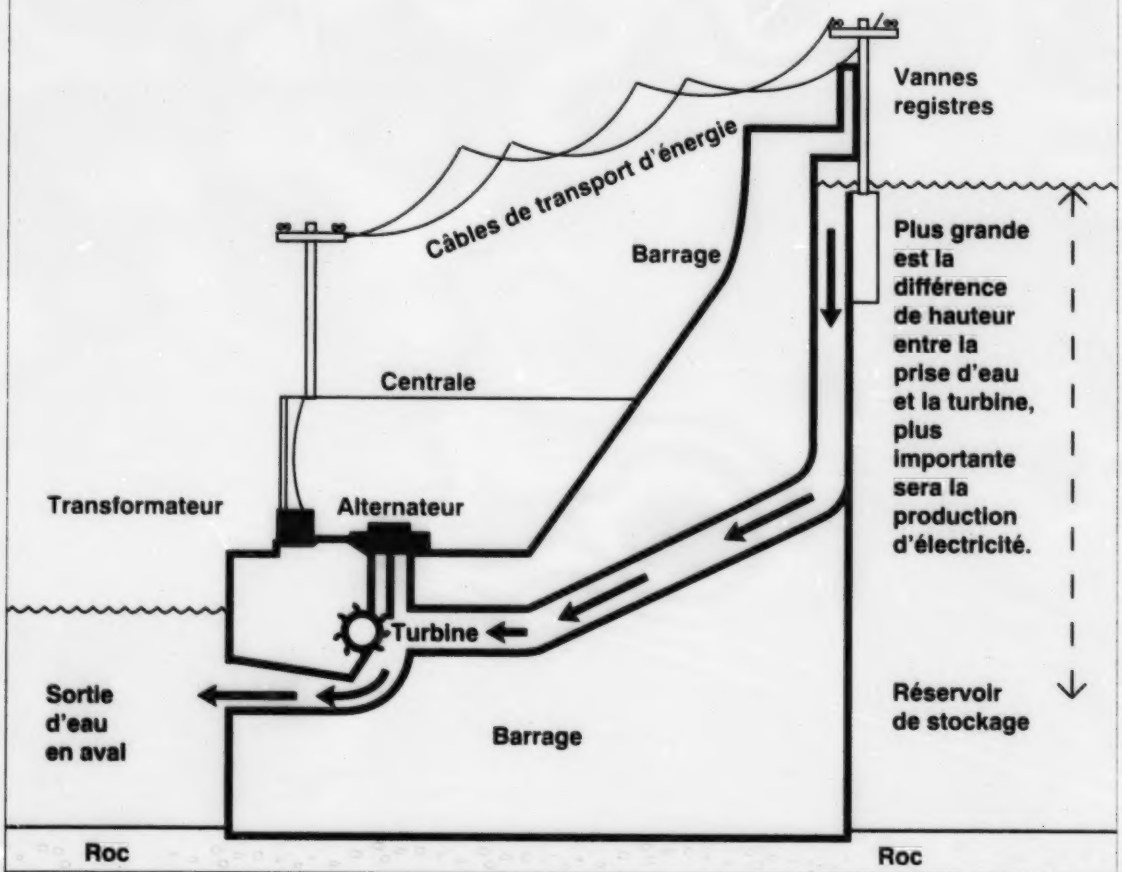
Les principales utilisations sur place sont les suivantes :

- ***Production d'énergie hydroélectrique :*** Cette utilisation de l'eau représente aujourd'hui la source principale de l'énergie électrique au Canada (figure 2). On a investi des milliards de dollars dans l'exploitation de cette forme d'énergie, qui gardera sa position prédominante dans les années à venir, compte tenu des vastes sites hydroélectriques encore inexploités du Québec, de Terre-Neuve, du Manitoba, de la Colombie-Britannique et des territoires. Toutefois, les effets sur l'environnement et sur les humains, qui doivent être évités ou atténués, rendent de plus en plus difficiles et coûteuses la planification et la réalisation d'aussi vastes aménagements.
- ***Transport par eau :*** Les voies d'eau intérieures au Canada ont joué un rôle historique important dans la mise sur le marché des matières premières et biens canadiens. Certaines utilisations traditionnelles, comme le flottage du bois sont maintenant disparues. Le transport par eau reste cependant le moyen le plus économique d'acheminer les matières premières en vrac, qui constituent nos principales exportations : le blé, la pulpe, le bois et les minéraux. Les principales voies navigables pour le tansport sont le fleuve Saint-Laurent, qui permet le passage d'océaniques provenant de l'océan Atlantique jusqu'au coeur de l'Amérique du Nord (presque à proximité des champs de blé des Prairies), le fleuve Mackenzie, lien essentiel au transport nordique, ainsi que le cours inférieur du fleuve Fraser, sur la côte du Pacifique. Des centaines de millions de tonnes de marchandises transitent chaque année sur ces voies. Pour cette utilisation, il est très important que les niveaux des fleuves et des lacs soient fiables et prévisibles.
- ***Pêche en eau douce :*** Grâce à ses centaines de milliers de lacs, fleuves et rivières d'eau douce, le Canada peut offrir aux amateurs une pêche sportive parmi les plus spectaculaires au monde. D'après un sondage effectué en 1985, 6,5 millions de personnes profitent chaque année de ce paradis des pêcheurs. Elles dépensent environ 4,4 milliards de dollars pour des biens et services reliés directement à la pêche sportive. En outre, les pêcheries commerciales de l'intérieur emploient quelque 10 000 Canadiens, principalement en Ontario et dans les provinces des Prairies. Les prises ont une valeur marchande d'environ 140 millions de dollars. De plus, les cours d'eau côtiers offrent des zones de frai pour le saumon et d'autres populations de poissons qui alimentent les principales pêcheries en eau salée.

Figure 2

L'eau : une puissante source d'énergie

L'énergie hydroélectrique est produite par la force de l'eau qui tombe. La capacité de produire cette énergie dépend à la fois du débit disponible et de la hauteur d'où l'eau tombe. L'eau accumulée derrière un barrage élevé possède de l'énergie potentielle qui se transforme en énergie cinétique lorsque cette eau descend dans le canal à écoulement rapide et frappe les aubes d'une turbine en mouvement. La rotation de la turbine fait tourner des électro-aimants qui produisent un courant dans des enroulements fixes. Enfin, le courant est acheminé à un transformateur qui élève la tension en vue du transport de cette énergie sur de longues distances par des lignes électriques. Au Canada, les centrales hydroélectriques peuvent répondre à 62 % de la demande en énergie électrique.



La fin d'une époque

Tradition vieille de plus de 180 ans, le flottage estival du bois sur la rivière des Outaouais est maintenant chose du passé. Depuis 1806, la rivière a constitué un moyen économique de flotter le bois depuis les zones de coupe jusque vers les marchés. L'évolution des conditions économiques et l'éloignement de la plupart des zones de coupe par rapport à la rivière a laissé entrevoir la fin de cette coutume après 1991.

La décision de faire cesser le flottage du bois marquera pour certains la fin d'une époque; toutefois, des représentants locaux de l'industrie du tourisme croient que cela améliorera l'utilisation de la rivière à des fins récréatives. En effet, les billes partiellement submergées et laissées derrière au cours des flottages ont nui pendant des années aux amateurs de nautisme et de ski aquatique. De plus, l'écorce en décomposition et les billes qui s'enfonçaient altéraient la qualité de l'eau et perturbaient le frai des poissons. Des considérations semblables s'appliquent à d'autres voies navigables utilisées pour le flottage du bois.

(Gracieuseté de The Ottawa Citizen, *Canada)*

- ***Faune :*** De nombreuses espèces animales sauvages vivent dans l'eau, sur l'eau ou près de l'eau et doivent avoir accès à l'eau tout au long de leur vie. Pour d'autres espèces qui n'utilisent pas l'eau comme habitat principal, celle-ci demeure néanmoins essentielle à leur bien-être. L'observation, la photographie et l'étude des animaux sauvages sont toutes des formes populaires d'activités récréatives pour les Canadiens. Selon un sondage effectué en 1987, 70 % des Canadiens ont participé à ces activités et dépensé ainsi 2,2 milliards de dollars. La chasse passionne près d'un Canadien sur dix et justifie 1,1 milliard de dollars parmi les dépenses reliées à la faune. Et toutes ces activités gagnent en popularité. La comparaison de ce sondage de 1987 avec une étude semblable réalisée en 1981 révèle en effet qu'un nombre croissant de Canadiens participent à des activités reliées à la faune.
- ***Loisirs de plein air :*** Les Canadiens prisent depuis toujours les occasions de s'adonner à des loisirs de plein air, occasions qu'ils ont recherchées plus que jamais au cours des dernières années. La natation, le nautisme, le canotage, la pêche et le camping sont autant d'activités qui nous permettent de découvrir les beautés de nos lacs et cours d'eau. Bien que l'eau ne soit pas un élément essentiel de tous les loisirs de plein air, elle a souvent pour effet d'agrémenter ces activités. Les dépenses reliées aux loisirs aquatiques et au tourisme qui s'y rattache représentent également, pour notre économie nationale, des retombées annuelles de plusieurs milliards de dollars.
- ***Évacuation des déchets :*** Pendant longtemps, il a été commode d'utiliser les lacs, les cours d'eau et les océans comme milieux récepteurs des déchets humains et industriels. L'eau peut, il est vrai, diluer et «digérer» jusqu'à un certain point les déchets de la société, mais la capacité d'absorption d'une masse d'eau, même la plus grande, demeure limitée. Les facteurs qui déterminent dans quelle mesure les procédés in situ peuvent recevoir un agent polluant sont les suivants : la nature du polluant, sa quantité par rapport au volume d'eau, son temps de séjour dans l'eau ainsi que la température et le débit de l'eau. Un grand nombre de nos voies navigables sont maintenant surchargées de déchets. L'ajout de règlements et l'augmentation de la surveillance constitueraient de bons moyens pour résoudre ce problème

La qualité de l'eau est l'affaire de tout le monde

Le nº A-3 de la collection Eau douce intitulé : « L'eau propre – la vie en dépend! », traite en détail de la façon dont l'eau polluée peut se regénérer et des limites à ce que la nature peut accomplir par elle-même. Une bonne compréhension des modes d'utilisation de l'eau peut nous aider à prédire et à prévoir les pénuries d'eau propre même là où les réserves

semblent suffisantes. L 'utilisation de l'eau sous-entend la responsabilité de la nettoyer après usage, avant qu'elle passe à l'utilisateur suivant en aval. Il nous faut agir envers les autres comme nous voudrions qu'ils agissent envers nous.

L'eau est-elle vraiment un droit acquis?

Comme nous sous-estimons cette précieuse ressource, nous avons tendance à l'utiliser avec excès et, en fait, à en abuser. L'apparente abondance de l'eau est trompeuse; la capacité de nos lacs et cours d'eau – et même des océans – à purifier les déchets que nous y déversons est beaucoup plus limitée que ce que l'on croyait jadis. Il y a un prix à payer pour la dépollution et la prévention de la pollution : des milliards et des milliards de dollars. Il devient tout à fait clair que l'eau n'est pas une ressource gratuite. Tôt ou tard, nous aurons une facture à payer; le prix de la négligence. Dans bien des cas, nous payons l'eau moins cher que le coût réel de son traitement et de sa distribution. Par exemple, les frais facturés pour l'eau d'irrigation ne couvrent que 10 % environ des coûts réels de ce service. La même sous-évaluation vaut pour les coûts de l'usage domestique.

Cette utilisation excessive de l'eau commence à la maison. Comparativement à d'autres pays, il nous en coûte moins cher pour amener l'eau aux robinets de nos cuisines et salles de bain (figure 3). Néanmoins, notre consommation par habitant est plus élevée que dans la plupart des autres pays (figure 4).

Qu'entend-on par juste prix?

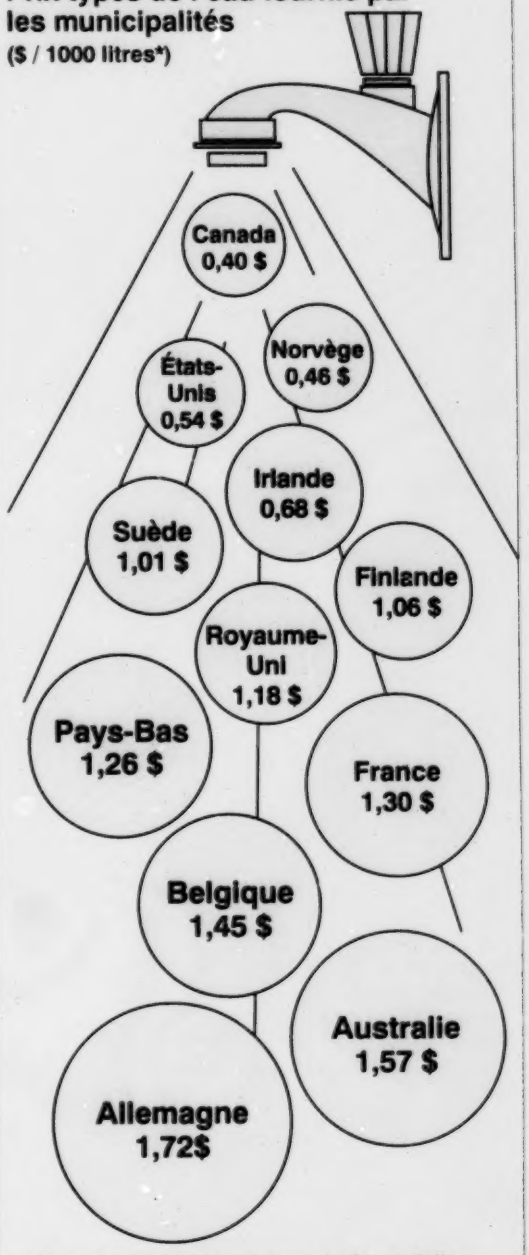
Considérons un instant l'apport considérable de l'eau à la qualité de notre vie – en réalité, à notre vie même. La plupart d'entre nous comptons sur le service d'eau municipal, et notre santé dépend de la qualité de l'eau fournie. La majorité des Canadiens ont par inadvertance mis ce service en péril en ne payant pas un prix suffisant pour sa fourniture. En conséquence, la facture des coûts de réparation et d'amélioration des réseaux municipaux de distribution d'eau et d'assainissement, négligés et tombant en ruines, pourrait coûter entre 7 à 10 milliards de dollars selon une étude réalisée par Environnement Canada en 1993.

Il existe une solution bien concrète à ce problème. Nous devons payer, pour ces services de distribution d'eau, un prix suffisamment élevé pour couvrir leur coût réel. En d'autres mots, le prix à payer doit permettre de recouvrer la pleine valeur, en termes de quantité réelle utilisée, de l'eau amenée au robinet. La tarification doit donc être proportionnelle à l'utilisation. L'expérience démontre qu'une telle mesure a pour résultat de faire prendre conscience aux utilisateurs de la valeur réelle de cette ressource et d'inciter, de cette manière, à une utilisation plus efficace et plus judicieuse.

Au Canada, le prix de l'eau varie considérablement suivant les régions. Une analyse préliminaire préparée en 1992, effectuée à partir d'une enquête sur la fixation des prix de l'eau dans les municipalités réalisée en 1989, indique que l'utilisateur d'eau domestique paie en moyenne 82 cents par 1 000 litres. Depuis

Figure 3

Prix types de l'eau fournie par les municipalités
($ / 1000 litres*)



* Tous les montants sont exprimés en dollars canadiens de 1992. Dans la plupart des pays, ces prix augmentent d'année en année. Ces montants ne comprennent pas le coût du traitement des eaux d'égout.

Source : Études sur la tarification internationale de l'eau réalisées par la *National Utility Service (Canada) Ltd.* publiées dans *World Water and Environmental Engineer.*

les dernières années, ce prix a augmenté de façon importante. Au plan national, cela comprend un volet consacré au traitement des eaux usées qui est évalué à environ 30 %. Des changements de base seraient requis en vue de résoudre la question de la sous-estimation des ressources en eau. Par exemple, le fait de doubler ce prix irréaliste de 82 cents par 1 000 litres rapporterait 1,2 milliards de dollars de plus par année, ce qui représente assez de revenus pour payer, en deçà de cinq ans, les dépenses non payées reliées à l'amélioration de nos réseaux. Une telle fixation des prix entraînerait une augmentation de l'installation des compteurs d'eau, ce qui réduirait la demande suffisamment pour reporter de plusieurs années la demande visant l'aménagement de nouvelles stations d'épuration, ce qui se traduirait par des économies substantielles pour chaque année de report. En Ontario, par exemple, l'établissement de programmes destinés à l'amélioration des compteurs d'eau à Kingston, Tweed, Brockville et Ottawa, a amené une diminution à long terme de la consommation d'eau, soit respectivement de 25 %, 24 %, 15 % et 27 %.

Même deux fois plus chère, l'eau potable demeurerait le bien le plus avantageux qui soit, en comparaison avec les autres produits liquides que nous consommons et qui ne sont pas, comme l'eau, amenés à l'année longue directement dans nos demeures. Prenons pour exemple la demande d'eau embouteillée, qui est élevée en dépit de son prix de 1 500 dollars par 1000 litres, soit 1000 fois celui d'une eau potable de la meilleure qualité! Les prix types de boissons de consommation courante sont fournis à la figure 5.

La consommation annuelle moyenne en eau potable parmi les foyers canadiens est de plus de 500 000 litres. On estime qu'au moins la moitié de cette quantité représente un usage inutile et même un gaspillage. Les causes les plus courantes de gaspillage domestique sont les fuites des robinets, les défectuosités de la plomberie et l'utilisation excessive de l'eau pour l'arrosage des pelouses et le lavage des voitures. Si le prix de l'eau était plus réaliste, ce gaspillage serait en grande partie résolu. Plus notre consommation serait efficace, moins nous produirions d'eaux usées et mieux nous serions en mesure de traiter ces eaux. Elles deviendraient en réalité plus faciles à traiter si elles étaient moins diluées lorsqu'elles arrivent à la station d'épuration, car moins d'eau devrait être retirée des boues. Il en résulterait donc un environnement plus sain ainsi que de multiples économies.

Et le même principe vaut pour les usagers industriels, agricoles et commerciaux. Si les grandes industries dotées de leurs propres sources d'alimentation en eau devaient elles aussi payer en fonction de la quantité d'eau qu'elles retirent de leurs sources, les coûts de réutilisation à la hausse auraient pour conséquence d'entraîner une exploitation plus efficace. En fait, on

Figure 4

Utilisations domestiques moyennes de l'eau par habitant et par jour

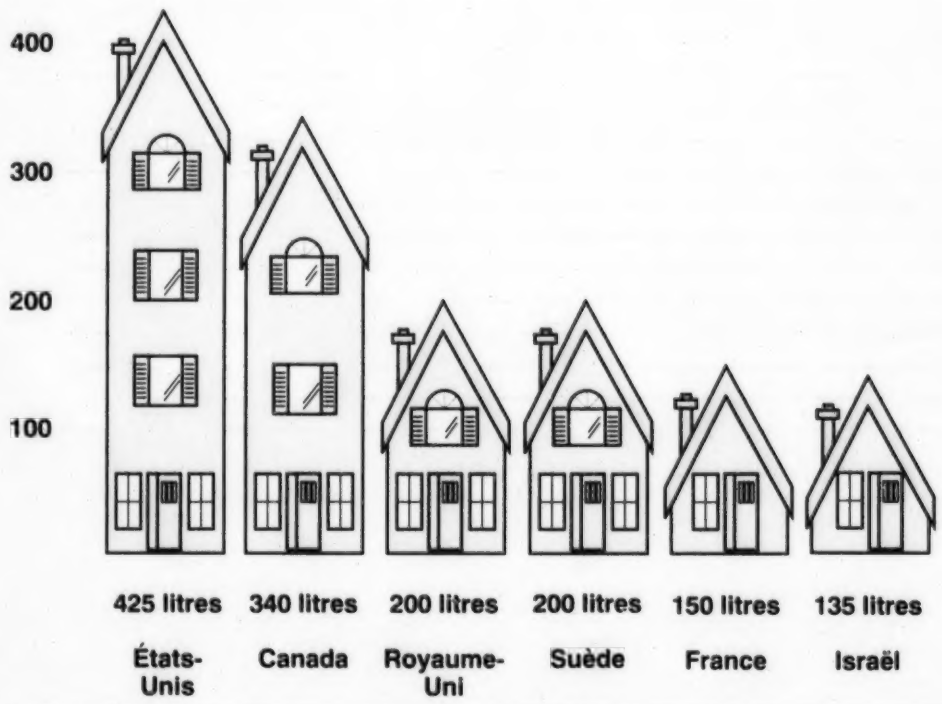


Figure 5

Prix types des boissons de consommation courante

($ / 1000 litres)

Boisson	Coût*
Eau du robinet†	0,82
Cola	850,00
Lait	985,00
Eau embouteillée/Eau minérale	1 500,00
Bière	2 500,00
Vin	9 000,00
Whisky, gin, etc.	26 700,00

* Tous les montants sont exprimés en dollars canadiens de 1992.

† Seule l'eau du robinet comprend la livraison automatique à l'utilisateur. Ce chiffre inclut le coût du traitement des eaux d'égout.

croit que le recyclage représente une solution automatique au problème de la qualité de l'eau. Plus l'évacuation exigée par les règlements est propre, plus il s'avère facile et économique de réutiliser cette eau au lieu d'en pomper de nouvelles quantités. Enfin, une tarification plus réaliste des services d'eau pour les utilisations agricoles à volumes élevés, telle que l'irrigation, amènerait également une plus grande efficacité d'utilisation et, par conséquent, un meilleur taux de conservation des ressources.

Utilisations futures de l'eau

Avec le temps, de plus en plus d'utilisateurs devront se partager une ressource en eau qui demeurera quant à elle limitée, ce qui exigera une amélioration du taux d'efficacité et de conservation de l'eau ainsi qu'un effort encore plus grand de régénération de sa qualité après usage. Et la conservation de l'eau ne se limite pas non plus aux utilisations proprement dites dont elle fait l'objet : la conservation de l'énergie, mesure souhaitable en soi, contribue indirectement à la conservation de l'eau. En effet, la consommation réduite en énergie se traduit par une demande moins élevée en production d'électricité, cette utilisation de l'eau étant de beaucoup supérieure à toutes les autres.

Saviez-vous?

- Que les Canadiens consomment en moyenne 340 litres d'eau chaque jour pour leurs besoins domestiques et le jardinage, légèrement moins de l'automne au printemps et bien davantage durant les mois d'été.
- Qu'aussi peu que 5 % de notre approvisionnement en eau domestique est utilisé pour boire et faire la cuisine.
- Qu'environ 75 % de l'eau consommée à l'intérieur des maisons est utilisée dans nos salles de bain. La toilette représente la plus grande «consommatrice» d'eau à l'intérieur.
- Que l'utilisation de l'eau à l'intérieur atteint des sommets deux fois par jour, à l'année longue, soit le matin et le soir.
- Les sommets les plus élevés ont lieu en été : de la moitié aux trois quarts de toute l'eau traitée par les municipalités servent alors à l'arrosage des pelouses.
- Que l'utilisation de l'eau augmente plus rapidement que la population, car la diversité des utilisations de l'eau s'accroît avec la taille d'une collectivité.
- 1000 litres = 1 mètre cube

Figure 5

Prix types des boissons de consommation courante

($ / 1000 litres)

Boisson	Coût*
Eau du robinet†	0,82
Cola	850,00
Lait	985,00
Eau embouteillée/Eau minérale	1 500,00
Bière	2 500,00
Vin	9 000,00
Whisky, gin, etc.	26 700,00

* Tous les montants sont exprimés en dollars canadiens de 1992.

† Seule l'eau du robinet comprend la livraison automatique à l'utilisateur. Ce chiffre inclut le coût du traitement des eaux d'égout.

croit que le recyclage représente une solution automatique au problème de la qualité de l'eau. Plus l'évacuation exigée par les règlements est propre, plus il s'avère facile et économique de réutiliser cette eau au lieu d'en pomper de nouvelles quantités. Enfin, une tarification plus réaliste des services d'eau pour les utilisations agricoles à volumes élevés, telle que l'irrigation, amènerait également une plus grande efficacité d'utilisation et, par conséquent, un meilleur taux de conservation des ressources.

Utilisations futures de l'eau

Avec le temps, de plus en plus d'utilisateurs devront se partager une ressource en eau qui demeurera quant à elle limitée, ce qui exigera une amélioration du taux d'efficacité et de conservation de l'eau ainsi qu'un effort encore plus grand de régénération de sa qualité après usage. Et la conservation de l'eau ne se limite pas non plus aux utilisations proprement dites dont elle fait l'objet : la conservation de l'énergie, mesure souhaitable en soi, contribue indirectement à la conservation de l'eau. En effet, la consommation réduite en énergie se traduit par une demande moins élevée en production d'électricité, cette utilisation de l'eau étant de beaucoup supérieure à toutes les autres.

Nous devons apprendre d'une part à n'utiliser que le nécessaire et d'autre part à accorder nos besoins avec la disponibilité des ressources. Sachons ménager ces ressources afin de mieux en jouir plus tard.

Saviez-vous?

- Que les Canadiens consomment en moyenne 340 litres d'eau chaque jour pour leurs besoins domestiques et le jardinage, légèrement moins de l'automne au printemps et bien davantage durant les mois d'été.
- Qu'aussi peu que 5 % de notre approvisionnement en eau domestique est utilisé pour boire et faire la cuisine.
- Qu'environ 75 % de l'eau consommée à l'intérieur des maisons est utilisée dans nos salles de bain. La toilette représente la plus grande «consommatrice» d'eau à l'intérieur.
- Que l'utilisation de l'eau à l'intérieur atteint des sommets deux fois par jour, à l'année longue, soit le matin et le soir.
- Les sommets les plus élevés ont lieu en été : de la moitié aux trois quarts de toute l'eau traitée par les municipalités servent alors à l'arrosage des pelouses.
- Que l'utilisation de l'eau augmente plus rapidement que la population, car la diversité des utilisations de l'eau s'accroît avec la taille d'une collectivité.
- 1000 litres = 1 mètre cube

Si nous assumons les dépenses reliées à la longue détérioration qu'ont subie nos réseaux de distribution d'eau et d'assainissement et si nous rattrapons les années d'indifférence et de négligence dont ont souffert nos ressources en eau, nous serons vraiment en mesure de relever le défi de la conservation de l'eau, tant pour notre bien-être que pour celui des générations à venir. Toutefois, si nous ne savons pas tirer la leçon que nous enseignent les erreurs passées, nous ne ferons qu'hypothéquer encore plus lourdement nos ressources environnementales.

Données sur l'utilisation de l'eau

Environnement Canada met actuellement au point une base de données sur l'utilisation de l'eau qui comprendra des renseignements sur tous les principaux utilisateurs d'eau, renseignements provenant d'enquêtes nationales menées sur les sujets suivants :

Utilisation de l'eau par les municipalités : Le premier ensemble de données découle d'un relevé provincial et fédéral des systèmes de distribution d'eau et d'épuration des municipalités, qui fut publié en 1975. Environnement Canada l'a mis à jour lors d'enquêtes menées en 1986, en 1989 et en 1991 auprès des municipalités de plus de 1 000 habitants.

Utilisation de l'eau par les industries : Quatre enquêtes portant sur l'utilisation de l'eau par les industries ont été menées (1976, 1981, 1986 et 1991). Réalisées avec la collaboration de Statistique Canada, elles couvrent plus de 5 000 entreprises industrielles appartenant à quatre secteurs industriels parmi les principaux qui utilisent l'eau dans leurs procédés (fabrication, industrie minière, énergie thermique et énergie hydroélectrique).

On peut obtenir des rapports sommaires périodiques sur ces données en écrivant à l'adresse qui apparaît à la fin de la présente fiche d'information.

Plongez-vous dans ce fascinant sujet!

Une initiative du Plan vert du Canada, l'écocivisme vise l'émergence d'une société où les individus et les groupes possèdent des connaissances et des valeurs qui les aideront à agir dans l'intérêt de l'environnement. La collection Eau douce a pour objectif de fournir des connaissances de base sur les questions et préoccupations relatives à l'eau au Canada. Pour obtenir un complément d'information, veuillez écrire ou téléphoner au bureau d'Environnement Canada le plus près de chez vous ou encore vous adresser à :

Informathèque
Environnement Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0H3

Tél. : (819) 997-2800
1-800-668-6767 (sans frais)
Télec. : (819) 953-2225

Available in English upon request.

Ce document peut être reproduit à des fins éducatives, prière d'inclure une mention faisant référence à Environnement Canada.

Révisé en décembre 1993

Imprimé sur du papier contenant des rebuts récupérés

Conception : Le Groupe Ove Design, Ottawa

Publié avec l'autorisation du ministre de l'Environnement
© Ministre des Approvisionnements et Services, Canada, 1993
N° de cat. En 37-81/4-1993F
ISBN 0-662-96365-2

Si nous assumons les dépenses reliées à la longue détérioration qu'ont subie nos réseaux de distribution d'eau et d'assainissement et si nous rattrapons les années d'indifférence et de négligence dont ont souffert nos ressources en eau, nous serons vraiment en mesure de relever le défi de la conservation de l'eau, tant pour notre bien-être que pour celui des générations à venir. Toutefois, si nous ne savons pas tirer la leçon que nous enseignent les erreurs passées, nous ne ferons qu'hypothéquer encore plus lourdement nos ressources environnementales.

Données sur l'utilisation de l'eau

Environnement Canada met actuellement au point une base de données sur l'utilisation de l'eau qui comprendra des renseignements sur tous les principaux utilisateurs d'eau, renseignements provenant d'enquêtes nationales menées sur les sujets suivants :

Utilisation de l'eau par les municipalités : Le premier ensemble de données découle d'un relevé provincial et fédéral des systèmes de distribution d'eau et d'épuration des municipalités, qui fut publié en 1975. Environnement Canada l'a mis à jour lors d'enquêtes menées en 1986, en 1989 et en 1991 auprès des municipalités de plus de 1 000 habitants.

Utilisation de l'eau par les industries : Quatre enquêtes portant sur l'utilisation de l'eau par les industries ont été menées (1976, 1981, 1986 et 1991). Réalisées avec la collaboration de Statistique Canada, elles couvrent plus de 5 000 entreprises industrielles appartenant à quatre secteurs industriels parmi les principaux qui utilisent l'eau dans leurs procédés (fabrication, industrie minière, énergie thermique et énergie hydroélectrique).

On peut obtenir des rapports sommaires périodiques sur ces données en écrivant à l'adresse qui apparaît à la fin de la présente fiche d'information.

Plongez-vous dans ce fascinant sujet!

Une initiative du Plan vert du Canada, l'écocivisme vise l'émergence d'une société où les individus et les groupes possèdent des connaissances et des valeurs qui les aideront à agir dans l'intérêt de l'environnement. La collection Eau douce a pour objectif de fournir des connaissances de base sur les questions et préoccupations relatives à l'eau au Canada. Pour obtenir un complément d'information, veuillez écrire ou téléphoner au bureau d'Environnement Canada le plus près de chez vous ou encore vous adresser à :

Informathèque
Environnement Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0H3

Tél. : (819) 997-2800
1-800-668-6767 (sans frais)
Téléc. : (819) 953-2225

Available in English upon request

Ce document peut être reproduit à des fins éducatives; prière d'inclure une mention faisant référence à Environnement Canada.

Révisé en décembre 1993

Imprimé
sur du papier
contenant des
rebuts récupérés

Conception : Le Groupe Ove Design, Ottawa

Publié avec l'autorisation du ministre de l'Environnement
© Ministre des Approvisionnements et Services, Canada, 1993
N° de cat. En 37-81/4-1993F
ISBN 0-662-96365-2